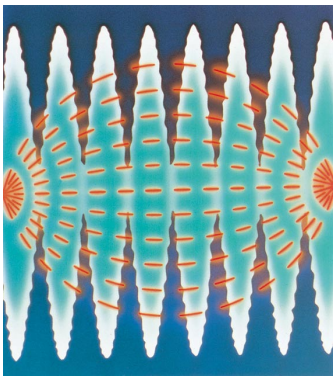
Interferenzreizstromgerät



DUODYNATOR® 119

Servicehandbuch

© gbo Medizintechnik AG 2004

Das vorliegende Handbuch wurde von der gbo Medizintechnik AG erstellt und auf seine Richtigkeit überprüft. Es erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Angaben und Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der gbo Medizintechnik AG darf kein Teil dieses Handbuchs für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht.

The gbo Medizintechnik AG has taken care in preparation of this manual, but makes no expressed or implied warranty of any kind and assume no responsibility for errors or omissions.

All rights reserved. No part of this manual may be reproduced, in any form or by any means (electronic, mechanical, or otherwise) without the prior written permission of the gbo Medizintechnik AG.

© gbo Medizintechnik AG 2004

gbo Medizintechnik AG
Kleiststrasse 6
D-64668 Rimbach

Telefon: +49 (0) 6 25 3/808-0
Telefax: +49 (0) 6 25 3/808-300
E-Mail: info@gbo-med.de
Internet: http://www.gbo-med.de

Schreibweisen

Times New Roman in Schriftgrad 11	Beschreibungen und Erklärungen
Arial in Schriftgrad 10 fett	Funktionstasten
`Lucida in Schriftgrad 11 bzw. 10 fett`	Dieser Text erscheint im Display des Gerätes.

Piktogramme

Achtung

Warnungen, die unbedingt zu beachten sind!

Achtung !

Gebrauchsanweisung beachten !

!! ***Hinweis*** Informationen, die Ihnen die Arbeit erleichtern.

Inhaltsverzeichnis

ÜBERSICHT 5

1 EINLEITUNG 5

1.1 Zweckbestimmung 5

1.2 Geräteansicht DUODYNATOR® 119 6

1.3 Kurzbedienungsanleitung Interferenzbetrieb 7

1.4 Kurzbedienungsanleitung Mehrkanalbetrieb (einkreisige Ströme) 7

2 TECHNISCHE DATEN 8

3 FUNKTIONSBESCHREIBUNG 9

3.1 Netzteil 9

3.2 Mainboard 9
3.2.1 Tastaturanschluß 9
3.2.2 LED Ausgänge 9
3.2.3 Lautsprecheransteuerung / Lautstärkeregelung 9
3.2.4 Programmierung des Mikrocontrollers 9
3.2.5 Drehgebererfassung 9

3.3 Display 240 x 64 10

3.4 Endstufe 10
3.4.1 Kanal I – II 10
3.4.2 V.24 Interface 10
3.4.3 Spannungsüberwachung 10

4 SERVICEHINWEISE 11

4.1 Das Servicemenü 11
4.1.1 Tastatur 11
4.1.2 Drehgeber 12
4.1.3 Display 12
4.1.4 Lautsprecher / Gong 13
4.1.5 Spannungsversorgung 13
4.1.6 Relais 14
4.1.7 Endstufe 14
4.1.8 Temperatur 15
4.1.9 RS232-Schnittstelle 15
4.1.10 Speicherung einer neuen Firmware – Version 15

5 DEMONTAGE - MONTAGE FLUßDIAGRAMM 16

6 SICHERHEITSÜBERPRÜFUNG 17

6.1 Schutzleiterprüfung 17

6.2 Ableitstromprüfung 17

7 ERSATZTEILLISTE 17

8 BLOCKSCHALTBILD 18

KORREKTURBLATT 19

© gbo Medizintechnik AG 2004

Übersicht

Kapitel 1 beschreibt die grundlegenden Eigenschaften des Reizstromgerätes, zeigt eine Geräteübersicht und beinhaltet eine Kurzbedienungsanleitung.
Kapitel 2 führt alle relevanten technischen Daten der Geräte auf, die zum Betrieb oder zur Reparatur nötig sind.
Kapitel 3 beschreibt alle Baugruppen, ihre Funktion, Besonderheiten und Servicehinweise. Es sind nur für die Funktion wichtige Bauteile auf den Platinen aufgeführt. Bauteile, die für das Verständnis der Schaltung oder für den Service nicht relevant sind, werden nicht genannt.
Kapitel 4 gibt Servicehinweise, mit deren Hilfe Sie die Funktion der einzelnen Baugruppen überprüfen können. Weiter sind die Fehlermeldungen der Geräte aufgeführt und deren mögliche Ursachen.
Kapitel 5 erläutert die einzelnen Schritte, die nötig sind um bestimmte Baugruppen auszutauschen.
Kapitel 6 gibt sicherheitstechnische Hinweise.
Kapitel 7 ist eine Liste der Baugruppen und Ersatzteile mit den Bestellnummern.
Kapitel 8 enthält das Blockschaltbild.

1 Einleitung

1.1 Zweckbestimmung

Der **DUODYNATOR® 119** ist ein mikroprozessorgesteuertes Reizstromgerät für die Elektrotherapie. Der Anwendungsbereich prädestiniert das Gerät für den Einsatz in physiotherapeutischen Abteilungen der Klinik sowie in der modernen und gut ausgestatteten Praxis.

Der **DUODYNATOR® 119** ist ein Therapiegerät für die klassische Reizstromtherapie mit einkreisigen Strömen insbesondere im Mehrkanalbetrieb, sowie für die Therapie mit zweidimensionalem Interferenzstrom.

Kreuzen sich zwei frequenzverschiedene oder zueinander phasenverschobene mittelfrequente Stromkreise, so entsteht im Kreuzungsbereich durch Superposition der einander überlagernden Amplituden eine neue Frequenz, die Interferenzfrequenz. Im **DUODYNATOR® 119** wird dieses zweidimensionale Verfahren angewendet. Damit wird die gewünschte größtmögliche niederfrequente Reizung aus dem unmittelbaren Elektrodenbereich in die Tiefe verlagert, da sie erst dort entsteht.

Der **DUODYNATOR® 119** bietet neben den zweikreisigen Interferenzströmen auch einkreisige Ströme an und ermöglicht eine Therapie mit mittelfrequenten sinusförmigen Strömen. Diese Therapie ist vollkommen frei von Gleichstromanteilen. Es stehen zwei Kanäle zur Verfügung. Die Trägerfreuenz ist von 4 kHz - 12 kHz in 2 kHz einstellbar.

Zusätzlich wird noch der galvanische Strom angeboten, dieser ist ein reiner Gleichstrom. Der galvanische Strom dient zur Anregung der Durchblutung im Behandlungsgebiet. Des weiteren dient er bei der **Iontophorese** zum perkutanen Einbringen von Medikamenten.

Der **DUODYNATOR® 119** eignet sich damit sehr gut für:

- Schmerztherapie
- Muskellockerung
- Muskeltraining
- Muskelstimulierung (Energieverbrauch steigern)
- Rehabilitation und Mobilisation
- Lymphdrainage
- Lipolyse (Abbau von Fettzellen im Oberhautgewebe)
- Cellulitebehandlung
- Ödembehandlung
- Fatburning.

Beim **DUODYNATOR® 119** erleichtern Programme, welche die Therapiefrequenzen und die Therapiezeit automatisch einstellen, die Bedienung.

© gbo Medizintechnik AG 2004

1.2 Geräteansicht DUODYNATOR® 119

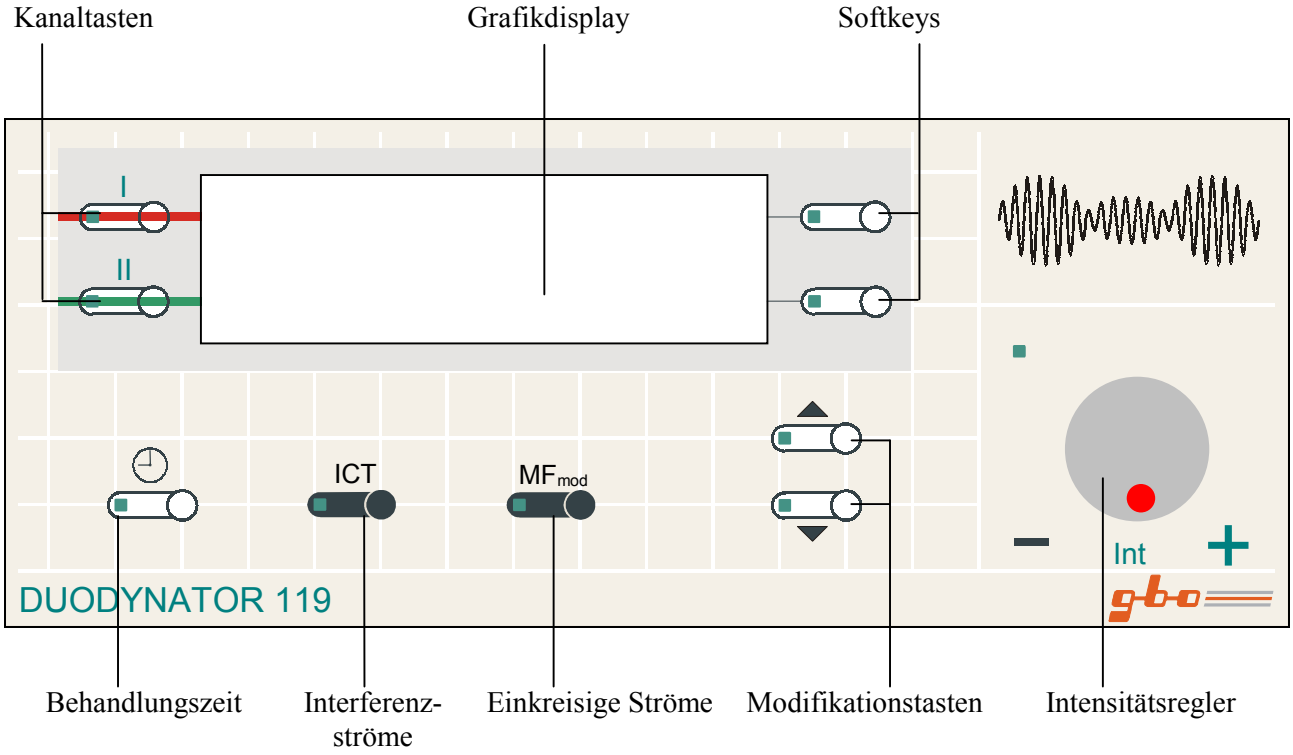


Abbildung 1: Gerätefront

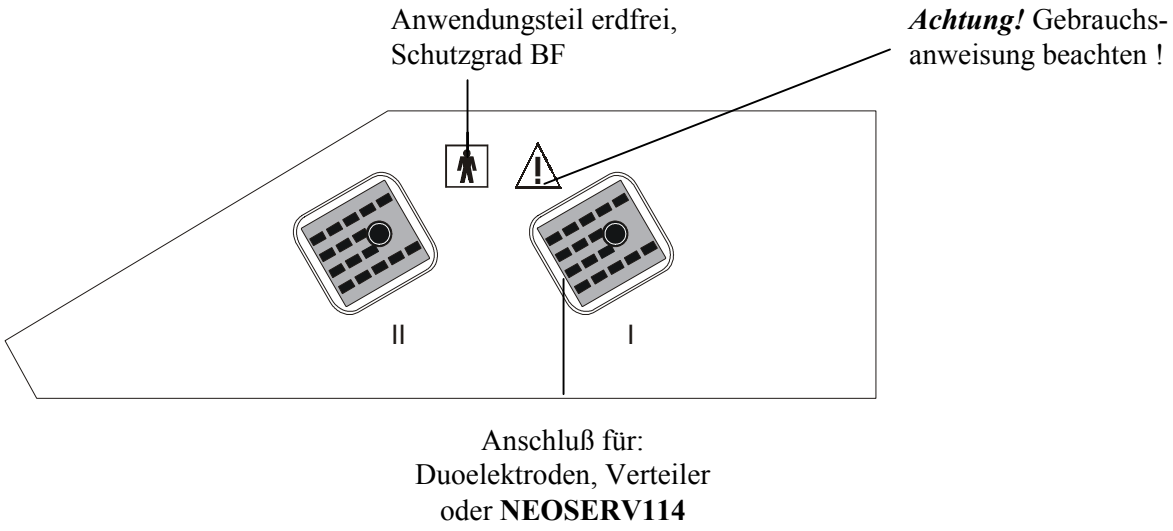


Abbildung 2: rechte Geräteseite

!! Hinweis

Sie können die Therapie jederzeit durch zurückdrehen der Intensität auf „0.0“ stoppen.

1.3 Kurzbedienungsanleitung Interferenzbetrieb

1. Schalten Sie über den Netzschalter an der Rückseite das Gerät ein.
2. Das Gerät führt einen automatischen Selbsttest aller Funktionen durch.
3. Der fehlerfreie Selbsttest wird durch das akustische Bereitschaftsignal abgeschlossen.
4. Schließen Sie das Zubehör für Interferenzströme in die Buchse I auf der rechten Geräteseite an, ggf. schließen Sie das Anschlußkabel des **NEOSERV 114** an.
5. Applizieren Sie die Elektroden am Patienten.
6. Drücken Sie die **ICT-Taste**.
7. Es öffnet sich die Auswahlliste: `Medizin` und `Wellness`.
8. Drücken Sie den gewünschten zugehörigen **Softkey**. Es öffnet sich die Auswahlliste der Programme.
9. Steuern Sie mit Hilfe der **Modifikationstasten** den Rollbalken auf das gewünschte Programm.
10. Bestätigen Sie durch Drücken des **Softkey** `[laden]`.
11. Die Auswahlliste wird verlassen und das gewünschte Interferenzprogramm wird geladen.
12. Drücken Sie die **Behandlungsdauertaste**. Mit Hilfe der **Modifikationstasten** können Sie vor Therapiebeginn die Behandlungsdauer ändern.
13. Drehen Sie den **Intensitätsregler** langsam auf, bis der Interferenzstrom deutlich fühlbar wird, aber lösen Sie keine muskuläre Dauerkontraktion aus.
14. Wenn gewünscht regulieren Sie mit Hilfe der **Softkeys** an der Balanceanzeige die Reizortverlagerung.
15. Am Ende der Therapie ertönt der 3-Klang-Gong und die Intensität geht automatisch auf „`0.0`“.

1.4 Kurzbedienungsanleitung Mehrkanalbetrieb (einkreisige Ströme)

1. Schalten Sie über den Netzschalter an der Rückseite das Gerät ein.
2. Das Gerät führt einen automatischen Selbsttest aller Funktionen durch.
3. Der fehlerfreie Selbsttest wird durch das akustische Bereitschaftsignal abgeschlossen.
4. Schließen Sie das Zubehör für einkreisige Ströme (MFmod-Programme) in die Buchse I auf der rechten Geräteseite an, ggf. schließen Sie das Anschlußkabel des **NEOSERV 114** an.
5. Applizieren Sie die Elektroden am Patienten.
6. Wählen Sie mit einer **Kanaltaste** Kanal I oder II aus. Der gewählte Kanal erscheint invers.
7. Drücken Sie die **MF**mod**-Taste**.
8. Es öffnet sich die Auswahlliste: `Medizin` und `Wellness`.
9. Drücken Sie den gewünschten zugehörigen **Softkey**. Es öffnet sich die Auswahlliste der Programme.
10. Steuern Sie mit Hilfe der **Modifikationstasten** den Rollbalken auf das gewünschte Programm.
11. Bestätigen Sie durch Drücken des **Softkey** `[laden]`. Die Auswahlliste wird verlassen und das gewünschte Programm wird geladen.
12. Drücken Sie die **Behandlungsdauertaste**. Mit Hilfe der **Modifikationstasten** können Sie vor Therapiebeginn die Behandlungsdauer ändern.
13. Drehen Sie den Strom langsam mit dem **Intensitätsregler** auf, bis der gewünschte Reizerfolg eintritt.
14. Das Detailfenster wird automatisch angezeigt und die Therapie beginnt.
15. 20 Sekunden nachdem der **Intensitätsregler** zuletzt betätigt wurde, wird automatisch wieder das Übersichtsfenster angezeigt.
16. In dem Übersichtsfenster wird der Spannungswert für die bereits aktivierten Kanäle angezeigt.
17. Für die bereits aktivierten Kanäle steht rechts im Display `[Det.Anz.]`(= Detailanzeige). Diese ist durch Betätigen des zugeordneten **Softkey** zu aktivieren. In diesem Fenster wird zusätzlich der Strom angezeigt. Durch Drücken einer der **Kanaltasten** gelangt man wieder in das Übersichtsfenster.
18. Am Ende der Therapie ertönt der 3-Klang-Gong, die Intensität geht automatisch auf „`0.0`“.

© gbo Medizintechnik AG 2004

2 Technische Daten

Netzspannung und -frequenz:	115, 230 V, 48 - 62 Hz	
Stromaufnahme:	max. 1,0 A bei 120 V und 60 Hz	
Netzsicherungen:	2 x 2,0 AT	
Ausgangsleistung:	max. 5000 mW	
Zulässige Lastimpedanz:	30 Ω ...5 kΩ	
MPG-Geräteklasse:	IIa	
Schutzklasse:	I	
Schutzgrad:	BF	
Schutzart des Gehäuses:	IPX1	
Abmessungen:	max. 10 cm x 27 cm x 32 cm (H x T x B)	
Gewicht:	max. 5,5 kg ohne Zubehör	
Farbe:	RAL 9002	
Display:	LCD hinterleuchtet, 240 x 64 Bildpunkte vollgraphisch	
Umgebungsbedingungen:	Betrieb des Gerätes:	Temperaturbereich +10 °C ... +40 °C Relative Luftfeuchte 30 ... 75 %
	Transport und Lagerung:	Temperaturbereich +5 °C ... +50 °C Relative Luftfeuchte < 90 %, nicht kondensierend
Stromformen:	Sinusförmige Ströme mit Trägerfrequenz: Impulsdauer: Pausendauer: Frequenz: max. Ausgangsstrom (pro Kanal): max. Ausgangsspannung (pro Kanal): Gleichstrom mit max. Ausgangsstrom (pro Kanal): max. Ausgangsspannung (pro Kanal):	 4000 - 12000 Hz 2,5 ms - 5 s 2,5 ms - 5 s 0,1 - 200 Hz 100 mA 70 V 70 mA 100 V

gbo Medizintechnik AG behält sich das Recht vor, Konstruktion und Spezifikation ohne vorherige Bekanntgabe abzuändern.

© gbo Medizintechnik AG 2004

3 Funktionsbeschreibung

3.1 Netzteil

Das Gerät wird über ein Modul, bestehend aus Netzfilter und Primärsicherungen, mit der landesüblichen Netzspannung versorgt. Zulässige Eingangsspannungen sind 115 V und 230 V bei einer Netzfrequenz von 48 - 62 Hz. Die Sekundärspannungen werden mittels eines Ringkerntransformators, einem Gleichrichter und einem Spannungsregler erzeugt. Das Netzgerät liefert folgende Ausgangsspannungen:

Spannung	max. Dauerstrom	Verwendung
5 V	1 A	gesamte digitale Elektronik
+ 15 V	2 A	Analog-Versorgung Leistungsteil
- 15 V	2 A	Analog-Versorgung Leistungsteil

3.2 Mainboard

Das Mainboard ist mit einem Mikrocontroller der 8051 Serie ausgestattet. Dieser übernimmt alle Steuerfunktionen. Mittels I²C-Schnittstelle werden Parameter zur Endstufe übermittelt und Meßwerte von der Endstufe abgeholt. Er scannt zyklisch die Tastatur ab und bedient die Anzeige. Auch der Drehgeber wird vom Mikrocontroller abgefragt.

3.2.1 Tastaturanschluß

Mittels einer 4 x 4 Matrix kann eine Folientastatur mit 16 Tasten angeschlossen und dekodiert werden.

3.2.2 LED Ausgänge

Mittels einer 4 x 4 Matrix kann eine Folientastatur mit 16 LEDs angesteuert werden.

3.2.3 Lautsprecheransteuerung / Lautstärkeregelung

Sowohl der Piepser als auch der 3-Klang-Gong werden vom Mikrocontroller angesteuert und sind in ihrer Lautstärke regelbar. Der Lautsprecher für den 3-Klang-Gong und der Piepser befindet sich auf dem Mainboard.

3.2.4 Programmierung des Mikrocontrollers

Der Mikrocontroller wird über die 10-polige Steckerleiste mit einem Programmiermodul verbunden. Über diese Schnittstelle kann das integrierte FLASH-Prom programmiert werden.

3.2.5 Drehgebererfassung

Es besteht die Möglichkeit, am Mainboard einen Drehgeber anzuschließen. Die Steuersignale werden mit dem Mikrocontroller verbunden, der eine Auswertung der Richtung und der Anzahl Impulse vornimmt.

© gbo Medizintechnik AG 2004

3.3 Display 240 x 64

Es wird ein Grafikdisplay mit 240 x 64 Punkten eingesetzt.

3.4 Endstufe

Auf der Endstufe werden die Therapiefrequenzen erzeugt, verstärkt und mittels Übertrager potentialfrei zum Patientenausgang übertragen.

3.4.1 Kanal I – II

Der Mikrocontroller übernimmt die Steuerung der Endstufe. Er kommuniziert mittels I^2C-Schnittstelle mit dem Mainboard. Von dort werden Stromformen und Amplitudenwerte vorgegeben. Die gemessenen Werte werden zum Mainboard übertragen. Der integrierte 8-Kanal-A/D-Wandler nimmt die Meßwerte von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom auf. Auf Kanal I werden zusätzlich die Werte der Versorgungsspannungen gemessen.

Das Signal wird mittels DSP erzeugt. Somit ist es möglich, beliebige Phasenverschiebungen zwischen den beiden Kanälen zu erzeugen. Auch die Amplitude wird vom DSP über D/A Wandler gestartet. Nach Filterung des Signals wird dies mittels eines Verstärkers auf eine Spannung verstärkt, die direkt auf einen Ausgangsübertrager eingekoppelt wird. Dieser erzeugt potentialfrei die Ausgangsspannung, die am Patientenausgang ansteht. Der Spannungsübertrager ist mit einer Meßwicklung versehen, welche die Ausgangsspannung im Patientenkreis mißt. Ein Stromübertrager ist in den Patientenkreis eingeschleift, welcher den Ausgangsstrom in diesem Kreis mißt.

Das Patientenrelais trennt den Patienten von der Schaltung. Durch eine Sicherheitsschaltung ist gewährleistet, daß bei einer Fehlfunktion eines der beiden Mikroprozessoren das Relais nicht eingeschaltet werden kann.

3.4.2 V.24 Interface

Der Mikrocontroller des Mainboards stellt eine serielle Schnittstelle mit TTL-Pegel zur Verfügung. Auf der Endstufe wird mittels eines Treiberbausteins der V.24 Pegel erzeugt.

3.4.3 Spannungsüberwachung

Die Spannungen +15 V und –15 V werden auf der Endstufe gemessen und können mittels I^2C vom ADUC 812 abgeholt und ausgewertet werden.

© gbo Medizintechnik AG 2004

4 Servicehinweise

4.1 Das Servicemenü

Das Reizstromgerät stellt ein Servicemenü zur Verfügung, das es ermöglicht Geräteteile auf ihre korrekte Funktionsweise zu überprüfen. Die Bedienung des Servicemenüs erfolgt ähnlich der des Anwendermenüs.

Bedienungshinweise:

1. Gleichzeitiges Drücken und Gedrückthalten der **Kanaltaste I** und **Kanaltaste II**.
2. Einschalten des Gerätes über den Netzschalter auf der Rückseite.
3. Wenn das Gerät hochgefahren ist, ertönt eine Folge von Bestätigungstönen und Sie können die **Kanaltaste I** und **Kanaltaste II** loslassen, das Servicemenü erscheint im Display.
4. Mit den **Modifikationstasten** läßt sich der Rollbalken bewegen.
5. Ist der Rollbalken am Ende der 1. Seite des Servicemenüs angelangt, werden weitere Funktionen angeboten:

   siehe Kapitel:
   - 4.1.1. `Tastatur`
   - 4.1.2. `Drehgeber`
   - 4.1.3. `Display`
   - 4.1.4. `Lautsprecher/Gong`
   - 4.1.5. `Spannungsversorgung`
   - 4.1.6. `Relais`
   - 4.1.7. `Endstufe`
   - 4.1.8. `Temperatur`
   - 4.1.9. `RS232-Schnittstelle`
   - 4.1.10. `Software-Update`

6. Durch Drücken des **Softkey `[weiter]`** wird die gewünschte Servicefunktion ausgewählt.
7. Mit dem **Modifikationstasten** können Daten/Eingaben geändert werden.
8. Durch Drücken des **Softkey `[weiter]`** werden Eingaben bestätigt.
9. Die meisten Servicefunktionen laufen entweder automatisch ab oder es erfolgt eine genaue Anwenderführung im Display des Reizstromgerät es.

4.1.1 Tastatur

Eine gedrückte Taste soll im Display erscheinen und die zur Taste gehörende LED muß eingeschaltet werden.

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf `Tastatur` steuern.
2. **Softkey `[weiter]`** drücken.

Funktionsablauf: Verfahren nach den Anweisungen im Display.

1. `Bitte Taste betätigen`, wird eine Taste gedrückt, erscheint ihre Bezeichnung im Display und die zugehörige LED wird eingeschaltet.

2. Wurden **alle** Tasten 1x gedrückt, drücken Sie den **Softkey `[zurück]`**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: Alle Tasten wurden korrekt bestätigt und die zugehörigen LEDs wurden eingeschaltet.

Fehleranalyse: Eine Taste wird nicht korrekt bestätigt bzw. die zugehörige LED wurde nicht eingeschaltet.
Fehlerquelle: Mainboard oder Folientastatur, Steckverbinder auf korrekten Sitz prüfen.
Fehlerbehebung: Mainboard oder Folientastatur austauschen.

© gbo Medizintechnik AG 2004

4.1.2 Drehgeber

Der Drehgeber muß abgefragt werden und die Richtung und Anzahl der Raster angezeigt werden.

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Drehgeber** steuern.
2. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

Verfahren nach den Anweisungen im Display.

1. **Drehgeber**, nach rechts drehen, Zahl muß sich erhöhen.
2. **Drehgeber**, nach links drehen, Zahl muß sich vermindern.
3. Drücken Sie den **Softkey [zurück]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: Oben beschriebener Ablauf erfolgt korrekt.

Fehleranalyse: Drehgeber funktioniert nicht korrekt.
Fehlerquelle: Mainboard oder Drehgeber, Steckverbinder auf korrekten Sitz prüfen.
Fehlerbehebung: Mainboard oder Drehgeber austauschen.

4.1.3 Display

Das Display wird mit verschiedenen Testmustern beschrieben. Der Kontrast wird von Minimum bis Maximum durchgefahren und am Ende auf den Grundkontrast zurückgestellt.

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Display** steuern.
2. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Displaytest durch.
2. Das Display wird mit verschiedenen Testmustern beschrieben.
3. Der Kontrast wird von minimal bis maximal in 9 Schritten durchgeschaltet und am Ende auf den Grundkontrast zurückgestellt.
4. Es ist beim Testdurchlauf visuell zu überprüfen, ob alle Bildpunkte im Display korrekt dargestellt werden.
5. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Alle Displaypixel zeigen visuell korrekt an.

Fehleranalyse:
* Bildpunkte erscheinen fehlerhaft.
  Fehlerquelle: Display
  Fehlerbehebung: Display austauschen.

* Der Kontrast ändert sich nicht.
  Fehlerquelle: Display oder Ansteuerung Display
  Fehlerbehebung: Display oder Mainboard austauschen.

© gbo Medizintechnik AG 2004

4.1.4 Lautsprecher / Gong

Der Lautsprecher und der Gong werden überprüft. Die Lautstärke wird von Minimum bis Maximum durchfahren. Der Gong wird eingeschaltet bei minimaler und maximaler Lautstärke.

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Lautsprecher/Gong** steuern.
2. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Lautsprechertest durch.
2. Es ist beim Testdurchlauf akustisch zu überprüfen, ob der Lautsprecher korrekt arbeitet.
3. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Der Testdurchlauf hört sich akustisch korrekt an.

Fehleranalyse:
- Lautstärkeregelung funktioniert nicht.
- Lautsprecher funktioniert nicht.
  Fehlerquelle: Mainboard
  Fehlerbehebung: Mainboard austauschen.
- 3-Klang-Gong funktioniert nicht.
  Fehlerquelle: Mainboard
  Fehlerbehebung: Mainboard austauschen.

4.1.5 Spannungsversorgung

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Spannungsversorgung** steuern.
2. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Folgende Daten werden im Display angezeigt:

   + 15 V: NN V OK bzw. **FEHLER**
   - 15 V: -NN V OK bzw. **FEHLER**

2. Drücken Sie die **Softkey [zurück]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: **OK**

Fehleranalyse: **FEHLER**
Fehlerquelle: Sicherung und / oder Netzteil
Fehlerbehebung: Sicherung und / oder Netzteil tauschen.

© gbo Medizintechnik AG 2004

4.1.6 Relais

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Alle Patientenstecker/-kabel vom Gerät entfernen!
2. Rollbalken auf **Relais** steuern.
3. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Relaistest durch:
   - **Test Relais 1: OK** bzw. **FEHLER**
   - **Test Relais 2: OK** bzw. **FEHLER**
2. Drücken Sie den **Softkey [zurück]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü

mögliche Fehlerquelle: **Patientenstecker/-kabel sind noch angeschlossen**: Entfernen Sie alle angeschlossenen Patientenstecker/-kabel und rufen Sie die Funktion erneut auf.

in Ordnung: **OK**

Fehleranalyse: **FEHLER**
Fehlerquelle: Endstufe
Fehlerbehebung: Endstufe austauschen.

4.1.7 Endstufe

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Endstufe** steuern.
2. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Test der Endstufen durch:
   - **Kanal 1:** **NN V** **NN mA**
     OK bzw. **FEHLER** **OK** bzw. **FEHLER**
   - **Kanal 2:** **NN V** **NN mA**
     OK bzw. **FEHLER** **OK** bzw. **FEHLER**

2. Drücken Sie den **Softkey [zurück]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: **OK**

Fehleranalyse: **FEHLER**
Fehlerquelle: Endstufe
Fehlerbehebung: Endstufe austauschen.

4.1.8 Temperatur

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Temperatur** steuern.
2. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät mißt die Temperatur von:

   Kühlkörper: NN °C
   ADUC: NN °C

2. Drücken Sie den **Softkey [zurück]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: Temperaturwerte sind innerhalb sinnvoller Grenzen (je nach Einschaltdauer und Umgebungstemperatur).

Fehleranalyse: Temperaturwert ist außerhalb eines sinnvollen Bereichs.
Fehlerquelle: Temperaturfühler oder Endstufe
Fehlerbehebung: Temperaturfühler oder Endstufe austauschen.

4.1.9 RS232-Schnittstelle

Als Kurzschlußstecker ist eine 9-polige Sub-D-Buchse mit der abgebildeten Belegung zu verwenden.

Abbildung 3: Kurzschlußstecker

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Den Kurzschlußstecker auf die serielle Schnittstelle stecken!
2. Rollbalken auf **RS232-Schnittstelle** steuern.
3. **Softkey [weiter]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Schnittstellentest durch.
2. Es erscheint die Meldung **Schnittstelle: OK** oder **Schnittstelle: FEHLER**.
3. Drücken Sie den **Softkey [zurück]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

mögliche Fehlermeldungen/-quellen:

* **Kurzschlußstecker einstecken**: Es wurde der Kurzschlußstecker vergessen, diesen nun zuerst auf die serielle Schnittstelle stecken und Funktion erneut aufrufen.

in Ordnung: **OK**

Fehleranalyse: **FEHLER**
Fehlerquelle: Mainboard oder Endstufe
Fehlerbehebung: Mainboard oder Endstufe austauschen.

4.1.10 Speicherung einer neuen Firmware – Version

Das Reizstromgerät bietet die Möglichkeit eine neue Software zu laden und zu speichern. Hierzu benötigt man einen PC, der über ein Adapterkabel mit dem Mainboard des Gerätes verbunden ist.

5 Demontage - Montage Flußdiagramm

Achtung ***Vor Öffnen des Gerätes den Netzstecker ziehen !!***

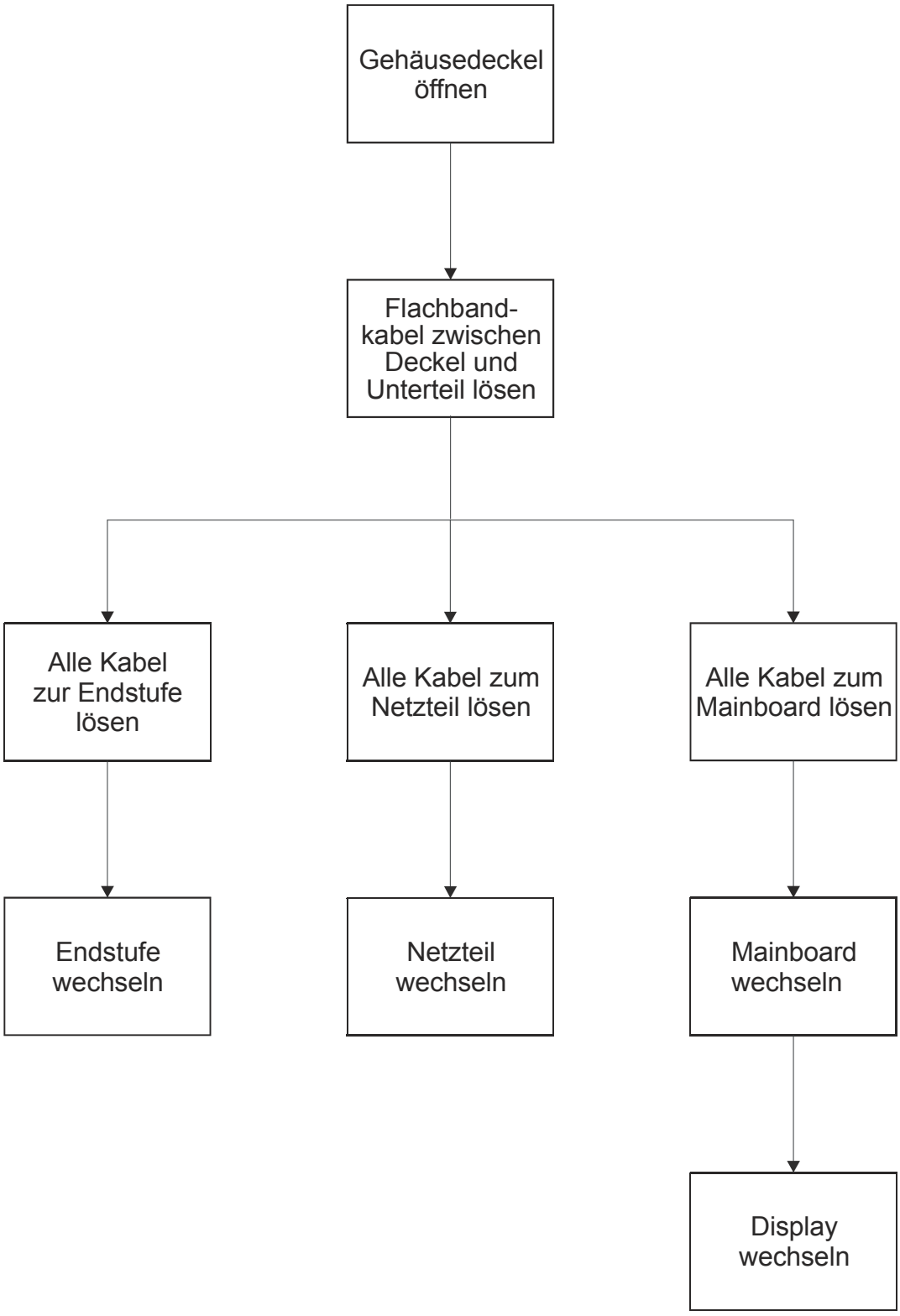


Abbildung 4: Demontage - Montage Flußdiagramm

6 Sicherheitsüberprüfung

6.1 Schutzleiterprüfung

Nach dem Zusammenbau des Gerätes muß eine Schutzleiterprüfung nach Testprotokoll (siehe Anhang) durchgeführt werden.

6.2 Ableitstromprüfung

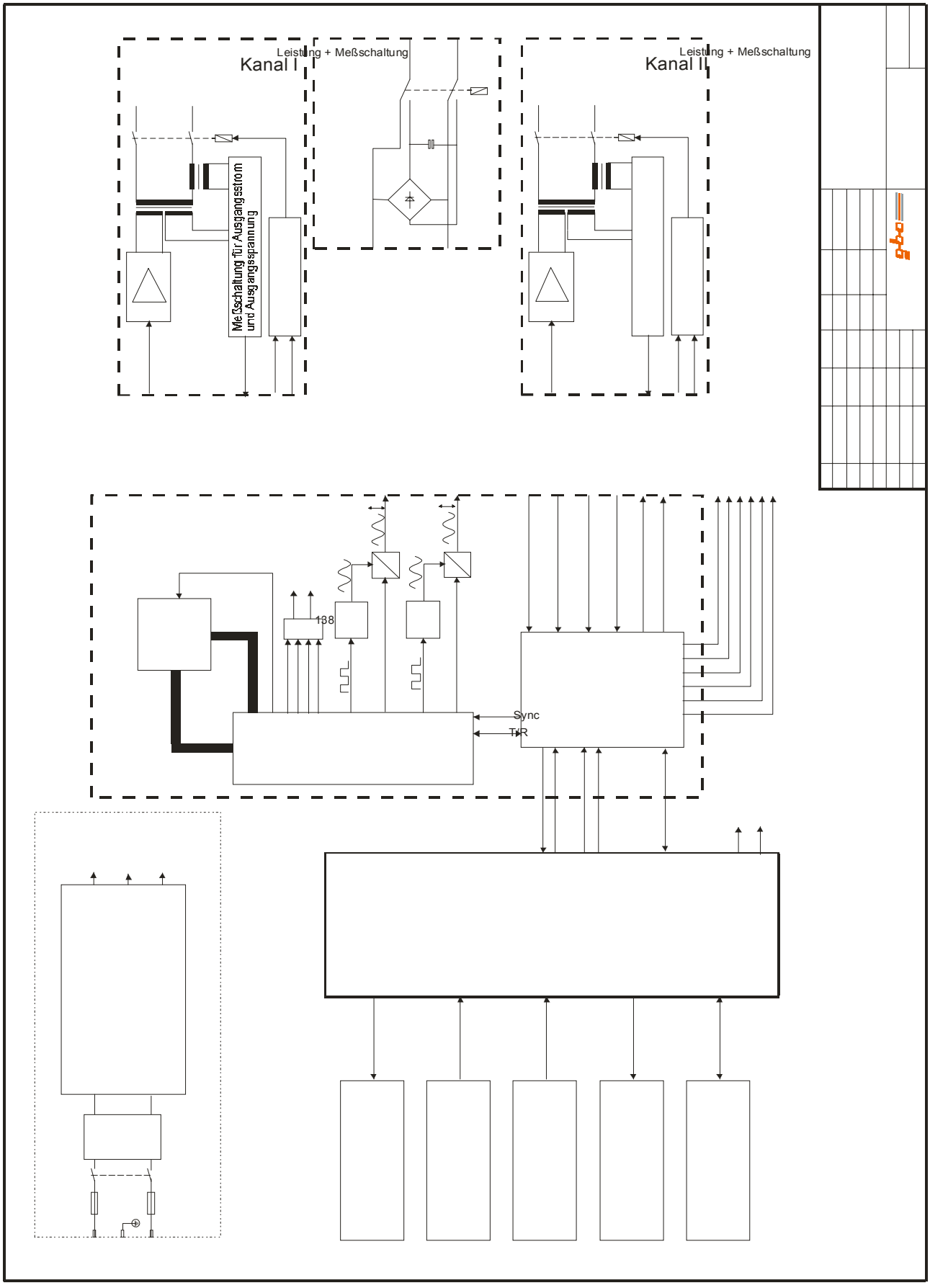
Wird eine Leiterplatte ausgetauscht, muß zusätzlich der Ableitstrom gemessen werden, siehe Testprotokoll im Anhang.

7 Ersatzteilliste

Bauteil:	**Bestellnummer:**
Display	005-4-2022-E
Drehgeber	007-2-7030-E
Drehknopf	017-5-0021-E
Endstufe	014-1-0044-E
Leiterplatte Netzteil	017-1-0031-E
Mainbord	017-1-0026-E
Netzfilter	007-4-5019-E
Schublade für Sicherungen	007-4-5020-E
Transformator	017-4-4003-E

© gbo Medizintechnik AG 2004

8 Blockschaltbild



Korrekturblatt

gbo Medizintechnik AG
- Dokumentation -
Kleiststraße 6

64668 Rimbach

Bitte bearbeiten Sie nachfolgende Fehler und/oder Anregungen zu vorliegender Dokumentation:

Seite	Zeile	falscher Text	richtiger Text

(Bei Bedarf bitte Beiblatt beifügen.)

Absender:

Art.-Nr. 014-7-0047

© gbo Medizintechnik AG 2004